

## Ion velocity map of Saturn's inner magnetosphere

# Shotaro Sakai[1]; Shigeto Watanabe[2]; Michiko Morooka[3]; Madeleine Holmberg[3]; Jan-Erik Wahlund[3]  
[1] Dep. of CosmoSciences, Hokkaido Univ; [2] Dep. of CosmoSciences, Hokkaido Univ; [3] IRFU

The Cassini mission has discovered a plume with mostly water which is expelled from Saturn's moon Enceladus (e.g., Porco et al., 2006) and this water creates an extended torus around Saturn. The inner magnetosphere consists of a dense and cold plasma in the shape of a disk (Moncuquet et al., 2005; Persoon et al., 2005; Wahlund et al., 2005; Sittler et al., 2006) created by ionization of the water rich torus. From the Radio and Plasma Wave Science (RPWS) observations onboard Cassini, it is revealed that the charged dust in the E-ring interacts with the dense surrounding plasma disk of Saturn, i.e. dust-plasma interaction, and two ion populations were inferred; one co-rotating with the planetary magnetosphere and another moving with near Keplerian speed around Saturn (Wahlund et al., 2009).

In order to map the spatial extent of the dust-plasma interaction effects we have analysed the RPWS Langmuir Probe derived ion velocities in the Saturn's inner magnetosphere. Here we present only the equatorial average ion bulk speed versus distance from Saturn, and compare the observations with rigid co-rotation and Keplerian velocities. The results confirms that the bulk of the ions in the plasma disk is sub-co-rotating out to about  $7 R_S$  and tend to approach co-rotation at further distances from Saturn. In this presentation, we discuss the importance of dust-plasma interaction in the Saturn's inner magnetosphere.

土星内部磁気圏はディスクの形をした、濃くて冷たいプラズマから構成されている。このプラズマは、土星近傍に存在する衛星やリングを起源とし (Moncuquet et al., 2005; Persoon et al., 2005; Wahlund et al., 2005; Sittler et al., 2006), 土星磁気圏を広く満たしている。中でも、衛星エンケラドスはサウスポールから大量の水を噴出していることがカッシーニによって確認されており (Porco et al., 2006), 土星磁気圏プラズマの主要起源の一つと考えられる。最近の Cassini/RPWS (Radio and Plasma Wave Science) の観測から、微小荷電ダスト粒子が多く存在する土星 E リングでは低エネルギー (数 eV) イオン速度が共回転速度よりずっと遅く、むしろケプラー速度に近いことが明らかになった。この事は、荷電ダストとプラズマの相互作用 (ダスティプラズマ) の存在を示唆する (Wahlund et al., 2009)。

我々は、RPWS/LP (Langmuir Probe) のデータを用いて、土星内部磁気圏 ( $3 - 11 R_S$ ) における低エネルギーイオン速度の統計的な解析を行った結果、土星からの距離に比例したイオン速度のトレンドが得られた。イオン速度は共回転速度よりも 50% 以上遅く、プラズマダスト相互作用の存在を示唆している。

本発表では、内部磁気圏のイオン速度分布の結果から、土星内部磁気圏でのプラズマダスト相互作用の重要性について議論する。

### References

- Moncuquet, M., et al., 2005, Quasi thermal noise spectroscopy in the inner magnetosphere of Saturn with Cassini/RPWS: Electron temperatures and density, *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L20S02.
- Persoon, A. M., et al., 2005, Equatorial electron density measurements in Saturn's inner magnetosphere, *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L23105.
- Porco, C. C., et al., 2006, Cassini Observes the Active South Pole of Enceladus, *Science*, **311**, 1393-1401.
- Sittler Jr, E. C., et al., 2006, Cassini observations of Saturn's inner plasmasphere: Saturn orbit insertion results, *Planet. Space Sci.*, **54**, 1197-1210.
- Wahlund, J.-E., et al., 2009, Detection of dusty plasma near the E-ring of Saturn, *Planet. Space Sci.*, in press.
- Wahlund, J.-E., et al., 2005, The inner magnetosphere of Saturn: Cassini RPWS cold plasma results from the first encounter, *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L20S09.